PRZEWODNIK

przy rozbiorach jakościowych

ciał nieorganicznych

UŁOŻYŁ

DR. EMIL CZYRNIAŃSKI.

(odbitki z chemii nieorganicznej, wydanie 3ie).

KRAKÓW.

Nakładem Autora.

CZCIONKAMI DRUKARNI C. K. UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO,

pod zarządem Ignacego Stelcla.

1874.

Przewodnik niniejszy służyć ma do wprawiania się uczniów przy stoliku chemicznym w rozbiorach jakościowych. On podaje sposoby postępowania, gdy chemija moja nieorganiczna (Wydanie IIIie), którą należy mieć pod ręką, wyjaśni każdorazowe działanie chemiczne.

W zakres badań niniejszych nie wciągnąłem wprawdzie ciał rzadko napotykanych — nie mających zastósowania praktycznego, ale za to mogłem tém jaśniéj i treściwiéj przedstawić rzecz. — Jeżeli młodzież, ucząca się chemii znajdzie w tym przewodniku dla siebie rzeczywiste ułatwienie, będzie to dla mnie dostatecznėm zadowolnieniem.

PRZEWODNIK

przy rozbiorze jakościowym ciał nieorganicznych.

Śledzenie pierwiastków z jakich ciało złożone składa się, zowiemy *rozbiorem chemicznym.*

Rozbiór chemiczny wykrywa albo li tylko części pojedyncze ciała złożonego, albo też oznacza stosunek w jakim one znajdują się w połączeniu chemiczném; — pierwszy nazywa się *jakościowym*, drugi *ilościowym.*

Niniejszém podamy sposoby wykrycia tych tylko pierwiastków, jako też ciał złożonych, które w farmacyi, sztukach i rzemiosłach znajdują zastósowanie.

Rozbiór jakościowy ciała danego najstósowniéj rozpoczyna się w ten sposób.

I. Mała część ciała — po zbadaniu jego własności fizycznych — ogrzewa się w rurce szklannej, na jednym końcu zatopionéj i uważa się:

1) Czyli po wyżarzeniu ciało badane przybiera barwę cisawą lub czarną w skutek wydzielonego węgla; co dowodzi obecności ciał organicznych. Na tę okoliczność uważać należy, gdyż obecność ciał organicznych np. cukru, kwasu winowego i t. d. osadzeniu się ciał nieorganicznych przeszkadza; powtóre, gdyż niektóre ciała organiczne wchodzą z ciałami nieorganicznémi w takie związki, w których ostatnie odczynnikami zwyczajnymi nie mogą być wykryte, dopóki pierwsze nie zostaną dokładnie zniszczone.

2) Czyli w czasie ogrzania uwalniają się ciała lotne, — w t
razie badać należy na: ym

a) *Bezwodnik siarkawy* (SO_2); wydaje właściwą woń, — pap
lakmusowe czerwieni. Wywiązanie się ciała tego dowodzi ierki
cności siarkanów rozkładających się lub niższych utlenień obe-
siarki.

b) *Kwas podazotowy* (N_2O_4); tworzy dymy cisawo-cz
woni właściwéj; powstaje najczęściéj z rozkładu azot erwone,
przytém ciała organiczne obecne, praskanie słyszeć .nów. Są
się daje.

c) *Bezwodnik węglowy* (CO_2); jest gazem bezbarwnym, nie mającym woni, czerwieni papier lakmusowy wilgotny; wprowadzony do wody barowej sprawia męt biały.

d) *Niedokwas węgla* (CO); jest gazem bezbarwnym, bez smaku i woni, zapalony goreje płomieniem niebieskim; powstaje zwykle z rozkładu szczawianów i mrówkanów.

e) *Amonijak* (NH_3); gaz woni właściwéj, błękici papier lakmusowy czerwony; uwalnia się z soli amonowych, lub z innych ciał zawierających w składzie swym azot.

f) *Tlen* (O_2); gaz bezbarwny nie mający smaku ani téż woni; tlejące łuczywo pali się w nim żywiéj niż w powietrzu atmosferyczném. Pochodzić może z nadndsów, chloranów lub azotanów.

g) *Sin* (C_2N_2); ma woń migdałów gorzkich, zapalony płonie barwą karmazynową; tworzy się podczas ogrzania mianowicie sinków metali szlachetnych.

Jeżeli para wodna skrapla się na zimniejszéj części rurki, potrzeba ją doświadczać papierkiem lakmusowym. Oddziaływanie alkaliczne może być skutkiem amonijaku, — kwaśne zaś skutkiem kwasów ulatniających się. Przy badaniu ostatnich, zwrócić należy uwagę swą mianowicie na bezwodnik siarkawy i kwas siarkowy, gdyż ostatni uwalnia się podczas ogrzania z połączeń swych z zasadami słabemi, oba zaś mogą uwolnić się z siarkanu żelazawego.

3) Osadzają się w czasie żarzenia na zimniejszéj części rurki ciała stałe, natenczas wzgląd mieć należy na:

a) *Siarkę* (S); topnieje w wyższéj ciepłocie w krople żółtą, mocniéj ogrzana ulatuje w postaci gazu pomarańczowego, a z tlenem powietrza goreje, wydając woń duszącą bezwodnika siarkawego.

b) *Arsen* (As); tworzy zwierciadło lśniące, które bez poprzedniego stopienia ulatuje i przytem woń czosnku wydaje, jakoteż w rozczynie podchlorynu sodowego rozpuszcza się łatwo.

c) *Bezwodnik arsenawy* (As_2O_3); osadza się w białych ośmiościanach, mianowicie szkłem powiększającém widzialnych, które z węglem w rurce ogrzewane dają lustro metaliczne arsenu.

d) *Niedokwas antymonu* (Sb_2O_3); tworzy siatkę składającą się z drobnych białych igiełek.

e) *Rtęć* (Hg); tworzy powłokę metaliczną, która pręcikiem szklannym potarta, gromadzi się w kuleczki.

f) *Chlorek rtęciowy* ($HgCl_2$); osadza wznios biały, przed ulotnieniem topniejący; ługiem potasowym oblany przybiera barwę żółtą.

g) *Chlorek rtęciawy* (Hg_2Cl_2); przestala się bez poprzedniego stopienia się; z ługiem potasowym czernieje.

h) *Chlorek amonu* (NH_4Cl); tworzy wznios biały, nietopny, ługiem potasowym oblany znika, wydając woń amonijaku.

i) *Jod* (J); wydaje gaz fioletowy, a na zimniejszéj części rurki wydziela się w postaci krystalicznej, barwy stalowej.

II. Inną część ciała badanego, ogrzewa się w rurce z obu końców otwartej; przyczém wykryć można mianowicie:

a) Siarczki; utleniające się na bezwodnik siarkawy i przytem wydające woń właściwą.

b) Arsenki; dają wznios biały bezwodnika arsenawego.

c) Antymonki; tworzą wznioś ndsu antymonu.

III. Inną część ciała badanego ogrzewa się dmuchawką na węglu:

1) Ciało topi się lub wsiąka w węgiel; wskazuje obecność *soli potasowcowych* lub *wapniowcowych.*

2) Ciało nie topi się, — daje pozostałość białą, w czasie ogrzania mocno świecącą; mogą być obecne *wapniowce*, *glinowce*, *nds. cynny*, lub *kwas krzemowy*.

Pozostałość zwilżona rozczynem kobaltawym i żarzona; nie zmienia barwy: — obecny *nds baru*, *strontu* lub *wapniu*;
barwi się na niebiesko: — *nds glinu;*
„ „ „ różowo: — „ *magnu;*
„ „ „ zielono: — „ *cynku;*

3) Ciało w czasie ogrzania zmienia swą barwę:

białą na żółtą;	wskazuje *nds cynku*
białą na cisawo-żółtą;	„ „ *cyny*
białą na cisawo-czerwonawą;	„ „ *ołowiu* (łatwo topliwy)
białą na ciso-czerwoną;	„ „ *bizmutu*
czerwoną na czarną;	„ „ *ołowiu* (lotny)
czerwoną na czarną;	„ „ *żelaza* (nielotny)

4) Ciało wzdyma się lub topi się łatwo, następnie staje się suchém, a mocniéj ogrzane zamienia się w szkło lub perłę; dowodzi to obecności *wody krystalicznéj.*

5) Ciało wydaje woń właściwą:
bezwodnika siarkawego; — *siarka*,
do czosnku podobną; — *arsen*,
zgniłéj rzodkwi; — *selen*,
nieprzyjemną właściwą; — *telur*,

6) Ciało wybucha: *azotany* lub *chlorany.*

7) Ciało dokładnie ulatuje; tworząc:
dymy i powłokę białą; — *sole amonowe*
„ „ szarą; — *połączenia rtęci.*

8) Ciało zabarwia płomień, mianowicie po zwilżeniu kwasem solnym:
na żółto; — *sód*,
„ żółtawo-zielono; — *bor*,
„ niebieskawo-zielono: — *miedź*,
„ czerwono; — *lit*,
„ purpurowo; — *stront*,

9) Ciało daje powłokę w płomieniu utleniającym:
białą, (w pobliskości), ulotniającą: — *antymon*
białą, (w oddaleniu) i woń czosnku; — *arsen*

białą, tuż przy próbie, w czasie ogrzania żółtą; — *ołów*
blado-żółtą, z obwódką białą; — *cynk*
ciemno-pomarańczowo-żółtą, po oziębieniu jaśniejszą; — *bizmut*
cisawo-żółtą, ulotnić się dającą; — *kadm*

10) Ciało daje w płomieniu odtleniającym ziarnko metaliczne:
białe, kruche, powlekające się łatwo powłoką białą; — *antymon*;
popielato-białe, klepkie, powlekające się powłoką żółtawą; — *ołów*;
„ „ kruche powlekające się powłoką ciemno-żółtą; — *bizmut*;
srebrno-białe, łatwo klepkie bez powłoki; — *cynna*;
białe klepkie bez powłoki; — *srebro*;
żółte „ „ „ — *złoto*;

IV. Dmuchawką na węglu po dodaniu sody lub mieszaniny sody i sinku potasu.

Łatwo odtleniają się w ziarnka metaliczne, które już gołém okiem widzieć można: połączenia *ołowiu*, *antymonu* i *bizmutu*; Odtlenione ziarnka metaliczne, które wtedy dopiero spostrzedz można, jeżeli miejsce wyżarzone w moździérzu sproskujemy i wodą wypławimy, otrzymują się z połączeń *cyny*, *cynku*, *miedzi*, *kadmu*.

V. Na drucie platynowym z boraksem stopione ciała dają perłę w płomieniu

utleniającym	odtleniającym	
niebieską	niebieską; —	*kobalt*
niebieskawo-zieloną	czerwonawą;	*miedź*
cisawo-żółtą	zieloną; —	*żelazo* (ur)
czerwono-żółtą	popielatą; —	*nikiel*
fioletową	bezbarwną; —	*manganez*
żółto-zieloną	zieloną; —	*chrom*
żółtawą	jasno-popielatą; —	*srebro*
żółtawą	„ —	*kadm*

VI. Na drucie platynowym barwią sól fosforową w płomieniu:

utleniającym	odtleniającym	
na niebiesko	na niebiesko; —	*kobalt*
„ zielono (po ozięb,niebiesko)	„ ciemno-zielono (po oziębb. cisawo) —	*miedź*
na żółtawo-czerwono	„ czerwonawo; —	*żelazo*
„ czerwonawo	„ popielato; —	*nikiel*
„ fioletowo	„ bezbarwno; —	*manganez*
„ czerwonawo (po oziębb. zielono)	„ czerwonawo (po oziębb. zielono; —	*chrom*
„ żółtawo	„ jasno-popielato; —	*srebro*
„ bezbarwno	„ cisawo; —	*kadm*

Kwas krzemowy z solą fosforową stopiony daje perłę jasną, w którój wydziela się massa nierozpuszczalna, na pół przeźroczysta (szkielet).

Po tych próbach dowiedzieć się trzeba, w jakich rozczynach ciało doświadczane jest rozpuszczalne, gdyż bieg badania dalszego zależy od tego. Pod tym względem podzielić można ciała na 3 gromady.

A) W wodzie rozpuszczalne.

B) W wodzie nierozpuszczalne, jednak w kwasach rozpuszczalne.

C) W wodzie i w kwasach nierozpuszczalne.

W tym celu oblewa się część sproszkowanego ciała wodą i mocno kłuci; poczem utrzymuje się niejaki czas w wrzeniu, dla dokładnego rozpuszczenia, — ciecz odsącza się i część odparowuje na miseczce lub blaszce platynowéj aż do suchości poczém uważa się, czyli znaczna ilość ciała została rozpuszczoną. W razie ostatnim bada się ciało w wodzie rozpuszczone najprzód papierkiem lakmusowym, potem dolewa się do małej części płynu kwasu solnego aż do zakwaszenia i ogrzewa. Wydobywają się przytém gazy, wówczas obecnym być może:

a) *Bezwodnik węglowy*; — do rozczynu wody barowéj wprowadzony daje osad biały, lub pręcik zwilżony wodą barową — bieleje.

b) *Bezwodnik siarkawy*; — wydaje woń duszącą, palącej się siarki.

c) *Kwas siarkowodowy*; — wydaje woń do zgniłych jaj podobną i bibułkę octanem ołowiowym napojoną czerni.

d) *Chlor*; — poznaje się po właściwej woni, jako też potem, iż papierek napojony jodkiem potasu i skrobią, zabarwia na niebiesko. Uwalniać on się może w obecności, ndsu manganezu, kwasu manganezowego, chromowego, żelazowego, azotowego i t. d. mianowicie w czasie ogrzania.

Tworzy się zaś przy zakwaszeniu kwasem chlorowodowym osad, to ten może on być w nadmiarze kwasu rozpuszczalny albo też nierozpuszczalny.

a) Osad biały, rozpuszczalny może świadczyć o bytności *glinu* lub *cynku* w rozczynach alkalicznych, jakotéż *antymonu*, *bizmutu* a najczęściej *kwasu krzemowego* (galaretowaty).

b) Osad biały w nadmiarze kwasu chlorowodowego nierozpuszczalny, może być chlorkiem srébrowym, rtęciawym lub ołowiowym.

Właściwy rozbiór jakościowy.

Każdy rozbiór chemiczny dzieli się w dwie części. Jedna uczy nas wykrywania zasad, druga kwasów.

Niniejszém podamy sposoby do wykrycia ciał składających się z jednej tylko zasady i jednego kwasu, następnie z kilku lub wszystkich zasad i kwasów.

Bieg rozbioru jakościowego z cieczą zawierającą w rozpuszczeniu jedną zasadę i jeden kwas lub inne ciało elektro-ujemne.

A. Wykrycie zasady.

Ciecz do rozbioru daną, doświadczaj papierkiem lakmusowym;

jeżeli jest alkaliczną lub obojętną, zakwaś ją:

I. *Kwasem chlorowodowym* (HCl). Powstanie przytém osad biały w nadmiarze kwasu chlorowodowego nierozpuszczalny; może być obecną sól srebrowa, rtęciawa lub ołowiowa, a osad utworzony *chlorkiem srebrowym* ($AgCl_2$), *chlorkiem rtęciawym* (Hg_2Cl_2) lub *chlorkiem ołowiowym* ($PbCl_2$).

Ag **Hg_2** **Pb** Ciecz wraz z osadem powyższym podziel w dwie części, do jednej doléj *amonijaku*; jeżeli rozpuści się osad,—obecnym był **chlorek srebrowy**; przyjmie zaś barwę popielato-czarną, — zawiera **chlorek rtęciawy**; pozostaje nareszcie osad niezmieniony, — świadczy to o obecności **chlorku ołowiowego.** — Dla wszelkiej pewności część drugą osadu utworzonego kwasem chlorowodowym rozléj znaczną ilością wody i ogrzewaj; jeżeli osad jest chlorkiem ołowiowym, wówczas rozpuści się dokładnie, dając ciecz bezbarwną, a po oziębieniu wydzieli się w igiełkach.

Lub jeżeli kwas chlorowodowy sprawia osad, możesz do zakwaszenia cieczy badanej użyć rozcieńczonego *kwasu azotowego.*

II. Ciecz zakwaszoną zmieszaj z *kwasem siarkowodowym*, w takiej ilości, aby tenże nawet po kłóceniu cieczą czuć się dał dokładnie. Utworzony osad może być:

As_2S_3	**bezwodnikiem siarko-arsenawym**	(osad żółty)
As_2S_5	„ „ **arsenowym**	(osad żółty)
SnS_2	**siarczkiem cynowym**	(osad żółty)
CdS	„ **kadmowym**	(osad żółty)
Sb_2S_3	„ **antymonawym**	(osad pomarańczowy)
SnS	„ **cynawym**	(osad cisawy)
CuS	„ **miedziowym**	(osad czarny)
HgS	„ **rtęciowym**	(osad czarny)
Hg_2S	„ **rtęciawym**	(osad czarny)
AgS	„ **srebrowym**	(osad czarny)
PbS	„ **ołowiowym**	(osad czarny)
Bi_2S_3	„ **bizmutowym**	(osad czarny)
Au_2S_3	„ **złotowym**	(osad ciemno-cisawy)
PtS_2	„ **platynowym**	(osad ciemno-cisawy)
S	**siarką** (osad mleczny).	

1) Utworzył się osad żółty; dowodzi to o obecności w rozczynie pierwotnym *kwasu arsenawego*, *kwasu arsenowego* (osad zwykle dopiero w czasie ogrzania powstaje), połączeń *kadmowych* lub *cynowych.*

As. Dla odróżnienia tych ciał, osad żółty powstały za pomocą kwasu siarkowodowego, oblej *amonijakiem*; jeżeli się rozpuści, zawierał płyn pierwotny w sobie **kwas arsenawy** lub **arsenowy.**

Jeżeli osad nie rozpuszcza się w amonijaku, natenczas do pierwotnej cieczy dolej *siarczku amonu* $(NH_4)_2S$; powstały osad żółty w nadmiarze odczynnika nierozpu-
Cd. szczalny, wykaże obecność **soli kadmowej**. W tym razie dodany amonijak do rczczynu pierwotnego sprawi osad biały *wodnika kadmowego* w nadmiarze odczynnika rozpuszczalny, który na węglu płomieniem dmuchawki ogrzewany, pokryje takowy powłoką cisawo-czerwoną.

Rozpuści się zaś osad żółty, kwasem siarkowodowym utworzony, w *siarczku amonu*; dowodzi to obecności
Sn. **soli cynowej**.

2) Osad pomarańczowy otrzymany w rozczynie pierwotnym
Sb. kwasem siarkowodowym świadczy o obecności **soli antymonowej**.

3) Osad tabaczkowy, wykaże obecność **soli cynawej**.
Sn. Osad ten powinien rozpuścić się w żółtym siarczku amonu, a po dolaniu kwasu chlorowodowego wydzielić się w postaci osadu żółtego, jako (SnS_2).

4) Osad czarny; obecnym być może sól ołowiowa, śrebrowa, rtęciowa, rtęciawa, miedziowa, bizmutowa, [redacted]

Dla przekonania się, które z tych ciał znajdowało się w osadzie:

a) Dolej do pierwotnej cieczy *kwasu chloro-wodowego**; utworzy się osad biały we wodzie nierozpuszczalny, obecnym być może *sól śrebrowa*, *rtęciawa* lub *ołowiowa*.

α) Do innej części pierwotnego płynu dodaj jedną lub kilka kropel *amonijaku*; powstanie osad popielato-
Hg_2. czarny w nadmiarze odczynnika nierozpuszczalny, udowodni to obecność **soli rtęciawej.**

β) Jeżeli zaś nie otrzymasz amonijakiem osadu, lub jeżeli powstały osad cisawy, za dolaniem większej
Ag. ilości amonijaku zniknie, obecnym jest **sól śrebrowa**.

γ) Sprawi w pierwotnej cieczy kwas siarkowy roz-
Pb. cieńczony osad biały, więc sól **ołowiowa** jest obecną. — Ten po dolaniu kwasu siarkowodowego przybierze barwę czarną.

b) Sprawi *amonijak* w pierwotnej cieczy zabarwienie
Cu. niebieskie, dowiedzie to obecności **miedzi.**

c) Utworzy *amonijak*, osad biały, w nadmiarze odczyn-
Bi. nika nierozpuszczalny, będzie **bizmut.** W takim wypadku należy osad rozpuścić w kilku kroplach kwasu chloro-wodowego, odparować — najlepiéj na szkiełku od

---

*) Tą próbę zaniechać potrzeba, jeżeli już przy zakwaszeniu pierwotnej cieczy kwasem chlorowodowym nie powstał osad, w nadmiarze kwasu nierozpuszczalny.

zegarka i następnie oblać znaczną ilością wody; powstałe zmącenie mleczne, — wskaże wszelką pewności obecność *bizmutu.*

d) Sprawią pierwsze krople dodanego kwasu *siarkowodowego* w cieczy pierwotnej najprzód osad biały, który późniéj za dolaniem większéj ilości odczynnika, barwę swą zmienia na żółtą, pomarańczową, a w końcu w czarną; natenczas wykryto **sól rtęciową.**

Hg.

e) Jeżeli ciecz pierwotna jest na żółto lub cisawo zabarwiona, a dolany do niéj rozczyn *siarkanu żelazawego* sprawi osad cisawo-żółty, — obecne jest **złoto**. W tym razie ciecz pierwotna tworzy z *chlorkiem cynawym* zabarwienie lub osad ciemno-purpurowy.

Au.

f) Utworzy w cieczy zabarwionej *rozczyn chlorku amonu* osad żółty krystaliczny, który powiększa się po dolaniu wyskoku, wykaże to obecność **platyny.**

Pt.

5) Osad biały. Sprawił kwas siarkowodowy w cieczy pierwotnej zamącenie mléczne w skutek wydzielonéj się siarki, dowodzi to obecności soli *żelazowéj*, *kwasu chromowego*, — w ogólności ciała, które na kwas siarkowodowy działa ukwaszająco, wydzielając **siarkę.**

III. Jeżeli kwas siarko-wodowy w rozczynie kwaśnym nie sprawił osadu, dowodzi to nieobecności metalów gromady 6 i 5téj. W takim wypadku do cieczy pierwotnéj doléj *chlorku amonu*, *) *amonijaku*, i *siarczku amonu;* poczém wydzielić się może:

FeS	**siarczek żelazawy**	(czarny)
NiS	„ **niklawy**	
CoS	„ **kobaltawy**	
MnS	„ **manganezawy**	(cielisty)
ZnS	„ **cynkowy**	(biały)
$\left.\begin{matrix}Al_2\\H_6\end{matrix}\right\}O_6$	**wodnik glinowy**	
$\left.\begin{matrix}Cr_2\\H_6\end{matrix}\right\}O_6$	„ **chromowy**	(popielato-zielony)

1) Osad czarny. Do pierwotnéj cieczy doléj *węglanu amonowego;* utworzy się osad barwy *zielonkowato-białéj*, w powietrzu zamieniający się z czasem w coraz ciemniejszy, a nareszcie w czerwono-cisawy, lub jeżeli zaraz z początku powstanie osad czerwono-cisawy (ceglasty), — obecne jest **żelazo;**

Fe

Ni

Co

osad *jasno-zielony* (jabkowy) wykaże **nikiel,**
zaś *różowy*, świadczyć będzie o obecności **kobaltu.**

---

*) Chlorku amonu dodaje się dlatego, aby sól magnowa nie została strąconą; jeżeli ciecz pierwotna jest mocno kwaśną, dolanie chlorku amonu jest zbyteczne.

2) Osad barwy cielistej, — wykaże **manganez (Mn.)**.

3) Osad biały, — powstaje w obecności połączeń *cynkowych* lub *glinowych*. W celu rozróżnienia tych ciał, dolej do cieczy pierwotnéj *amonijaku* w nadmiarze:

Al₂. *a*) jeżeli osad powstały biały nie rozpuści się w amonijaku; — jest obecnym **wodnik glinowy;**

Zn. *b*) jeżeli zaś rozpuści się dokładnie, — świadczy to o obecności **cynku**.

4) Osad popielato-zielony, rozpuszczający się w nadmiarze *ługu potasowego* barwą smaragdowo-zieloną, a po dłuższém

Cr. gotowaniu wydzielający się napowrót, — wskaże obecność **chromu**.

IV. Jeżeli ani kwas siarko-wodowy w rozczynie kwaśnym, ani téż siarczek amonu w rozczynie alkalicznym, nie sprawi osadu, dowodzi to, że metalów gromady 6, 5, 4 i 3 niema (t. j. platynowców, ołowców, żelazowców i glinowców). Wtedy do cieczy pierwotnéj dolej chlorku amonu, amonijaku i *węglanu amonowego*; — powstały osad biały świadczy o obecności **baru, strontu** lub **wapniu**, a powstały osad będzie:

$\left.\begin{matrix}CO\\Ba\end{matrix}\right\}O_2$ **węglanem barowym**

$\left.\begin{matrix}CO\\Sr\end{matrix}\right\}O_2$ „ **strontowym** lub

$\left.\begin{matrix}CO\\Ca\end{matrix}\right\}O_2$ **wapniowym**

Dla przekonania się, które z tych trzech ciał jest obecne, dolej do cieczy pierwotnéj *wody gipsowéj*; — powstanie

Ba. zaraz osad, więc jest **sól barowa**; dopiero po niejakim czasie, obecną jest **sól strontowa**; nie powstanie osadu, świadczy o obecności **soli wapniowéj**.

1) Lub do rozczynu pierwotnego dolej *kwasu fluoro-krzemowego*, osad biały krystaliczny wykaże obecność **baru**: Część cieczy pierwotnéj wyparuj do suchości i na drucie platynowym ogrzewaj w płomieniu lampy Bunsena; — zabarwienie karmazynowo-czerwone płomienia, świadczyć

3/**Sr.** będzie o obecności **strontu**.

2/ Do innéj części cieczy pierwotnéj dolej *szczawianu amo-*

Ca. *nowego*, — powstały osad biały wykaże **wapno**.

V. Jeżeliś się przekonał o nieobecności powyższych wapniowców, wówczas dolej do cieczy amonijakalnej, w której węglan amonowy nie sprawił osadu, rozczynu *fosforanu sodowego*; — powstały osad biały wykaże obecność

Mg. soli magnowéj.

VI. Nieotrzymałeś kwasem siarko-wodowym w rozczynie kwaśnym, ani siarczkiem amonu w rozczynie alkalicznym, ani téż wę-

[illegible] amonowym osadu, więc dolej do pierwotnej cieczy *ługu sodowego* i ogrzewaj; jeżeli wywięzywać się będzie woń amonijaku, a za zbliżeniem pręcika szklannego zwilżonego kwasem octowym lub chloro-wodowym powstaną obłoczki białe; — obecnym jest

NH_3. amonijak.

W razie nieobecności amonijaku nową część pierwotnéj cieczy zmięszaj z rozczynem kwasu winowego w nadmiarze; — powstały po niejakim czasie osad biały krystaliczny, wskaże obecność

K. **soli potasowéj.**

Jeżeli nie utworzy się osadu, ciecz pierwotną wyparuj do suchości, oblej wyskokiem i zapal; jeżeli płonąć będzie barwą czerwoną, obecną jest

L. **sól litowa.**

Nie wykryto żadnego ciała, a ciecz po odparowaniu na blaszce platynowéj pozostawia pozostałość, która wprowadzona do płomienia lampy Bunsena barwi takowy na żółto, więc

Na. **sód** jest obecnym.

B. Wykrycie kwasu.

Część cieczy pierwotnéj zakwaś kwasem chloro-wodowym i uważaj czyli powstaje burzenie i czyli w wypadku ostatnim uwalniający się gaz jest bez woni — **bezwodnik węglowy;** lub czyli woń zgniłych jaj posiada — **kwas siarko-wodowy,** lub nareszcie woń duszącą, palącej się siarki — **bezwodnik siarkawy.**

1) Jeżeli burzenie nie powstało, zobojętniej w razie potrzeby ciecz pierwotną amonijakiem i dolej *chlorku barowego* — lub jeżeli wykryto przy zasadach sól srébrową, ołowiową, lub téż rtęciawą, użyj zamiast chlorku barowego rozczynu *azotanu barowego*; utworzony przez to osad biały, wykaże obecność **kwasu siarkowego, fosforowego, borowego, arsenowego** lub **arsenawego.**

a) Osad powstały zakwaś kwasem chloro-wodowym lub w razie użycia azotanu barowego kwasem azotowym; jeżeli się nie rozpuszcza, obecnym jest **kwas siarkowy.**

$\left.\begin{matrix}SO_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_2$

b) Jeżeli osad utworzony w kwasach rozpuszcza się, obecnym jest *kwas fosforowy* lub *borowy*, (*kwasy arsenu* wykryto już przy zasadach).

Część rozczynu pierwotnego paruj do suchości, pozostałość oblej wyskokiem i kilkoma kroplami kwasu siarkowego i zapal; — płomień barwy zielonéj wskaże obecność **kwasu borowego.** Lub rozczyn pierwotny zakwaś kwasem chloro-wodowym, ogrzéj i zanurz w nim papierek kurkumy; jeżeli przybierze mianowicie po wysuszeniu zabarwienie cisawe, — obecnym jest **kwas borowy.**

$\left.\begin{matrix}Bo\\H_3\end{matrix}\right\}O_3$

Jeżeliś się przekonał o nieobecności kwasu borowego, w tym razie doléj do nowéj ilości cieczy pierwotnéj amonijaku i *siarkanu magnowego*; powstały osad

$\left.\begin{matrix}PO\\H_3\end{matrix}\right\}O_3$ biały fosforanu magnowo-amonowego, — wykaże obecność **kwasu fosforowego.**

2) Jeżeli chlorek lub azotan barowy nie sprawił osadu, w takim razie doléj do nowéj ilości cieczy pierwotnéj kilka kropel *azotanu srébrowego*; utworzony osad biały sérowaty, w amonijaku łatwo rozpuszczalny, wy-

Cl. każe **Chlor.**

3) Nie utworzyła sól barowa, ani też azotan srébrowy osadu, natenczas do części cieczy pierwotnéj dolej zgęszczonego kwasu siarkowego i wpuść *kryształ siarkanu żelazawego*; zabarwienie cisawe tworzące się około kry-

$\left.\begin{matrix}NO_2\\H\end{matrix}\right\}O$ ształu i wywiązujące się częstokroć dymy pomarańczowe, wykażą obecność **kwasu azotowego.**

Bieg rozbioru jakościowego z cieczą zawierającą w rozpuszczeniu kilka zasad i kilka kwasów.

A. Wykrycie zasad.

Ciecz do rozbioru wziętą, jeżeli nie oddziaływa kwaśno, zakwaś *kwasem chloro-wodowym*, (w razie tworzenia się osadu użyj do zakwaszenia zamiast kwasu chloro-wodowego *kwasu azotowego*), i wléj do niéj rozczynu *kwasu siarko-wodowego* lub wprowadzaj w postaci gazu odczynnik ten aż do nasycenia. Poczém wydzielą się siarczki:

I.	As_2S_5	**siarczek**	**arsenowy** po dłuższym czasie	barwą żółtą
	As_2S_3	„	**arsenawy**	
	SnS_2	„	**cynowy**	
	CdS	„	**kadmowy**	
	Sb_2S_5	„	**antymonowy**	barwą pomarańczową,
	Sb_2S_3	„	**antymonawy**	
	SnS	„	**cynawy**	barwą cisawą,
	Au_2S_3	„	**złotowy**	
	PtS_2	„	**platynowy**	
	HgS	„	**rtęciowy,**	najprzód barwą białą, potém żółtą, a nareszcie czarną.
	Hg_2S	„	**rtęciawy**	barwą czarną,
	AgS	„	**srébrowy**	
	PbS	„	**ołowiowy**	
	Bi_2S_3	„	**bizmutowy**	
	CuS	„	**miedziowy**	

Osad oznaczony I., zbierz na sączek (ciecz odsączoną, naznacz znakiem II, i przechowaj do dalszych doświadczeń) i obmyj go dobrze wodą zawierającą w sobie trochę kwasu siarkowodowego. Tak obmyty osad wytrawiaj *siarczkiem amonu* zawierającym nadmiar siarki (żółtym), gdyż siarczek cynawy rozpuszcza się tylko w żółtym siarczku amonu, jako siarko-cynian amonowy; przezco rozpuszczą się jako siarko-sole.

Ia.
- As_2S_5 i As_2S_3 **siarczki arsenu**
- Sb_2S_5 i Sb_2S_3 **siarczki antymonu**
- SnS_2 **siarczek cynowy**
- Au_2S_3 „ **złotowy**
- PtS_2 „ **platynowy**

Do cieczy odsączonéj dolej *kwasu chloro-wodowego* w nadmiarze; przezco wydzielą się rozpuszczone *siarczki* właściwémi barwami swémi. Otrzymany teraz osad obmyj dokładnie wodą i potém kłóć go z *węglanem amonowym.*

a) W rozczyn przejdzie As_2S_3 i As_2S_5, łącząc się z siarczkiem amonu na siarko-sól, a za dolaniem kwasu chloro-wodowego do rozczynu przesączonego, opadnie napowrót barwą żółtą *siarczek arsenu.*

Osad ten możesz dalej doświadczać na różne sposoby; albo po wysuszeniu zmieszaj go z *sinkiem potasu* i żarż w rurce na jednym końcu zatopionéj, przyczém na zimniejszych ścianach rurki utworzy się lustro metaliczne arsenu, które w kwasie azotowym zgęszczonym rozpuszczone, da ci po wyparowaniu nadmiaru kwasu za dolaniem azotanu srébrowego osad cisawo-czerwony (arsenian srébrowy); — albo téż ogrzewaj osadzony siarczek z kwasem chloro-wodowym i chloranem potasowym, do rozczynu dodaj kwasu winowego, amonijakiem zobojętniéj i nareszcie dolej *siarkanu magnowego*; przezco mianowicie po zagotowaniu utworzy się osad arsenianu magnowo-amonowego, jeżeli w rozczynie był obecny **kwas arsenowy.**

As.

b) W węglanie amonowym nierozpuszczalne siarczki, doświadczaj w płomieniu dmuchawki.

Jeżeli siarczki te utlenisz płomieniem dmuchawki i przytém wywięzywać się będą dymy białe, a węgiel pokryje się powłoką białą, — natenczas obecnym jest **antymon.**

Sb.

Jeżeli zaś pozostaje po tém utlenieniu na węglu nieulotniający się nds cyny, który z sinkiem potasu w płomieniu wewnętrznym odtleniony, wyda ziarno metaliczne, miękkie, wykaże to **cynę.**

Sn.

Ziarno to powinno rozpuścić się w kwasie chloro-wodowym, a za dolaniem rozczynu *chlorku złotowego* utworzyć osad fioletowy (purpura Kassyusza). Lub siarczki tych dwóch metali, możesz

ukwasić gorącym *kwasem azotowym*, przyczem rozpuści się antymon, który z rozczynu tego wydzieli się po dolaniu kwasu siarkowodowego, jako osad pomarańczowy **siarczku antymonu;** w nierozpuszczeniu pozostały nds cyny oblej *ługiem potasowym* i do rozczynu dodaj kwasu siarko-wodowego, przezco rozpuści się cyna jako siarko-cynian potasowy, a po dolaniu do tego rozczynu kwasu solnego, utworzy się osad żółty **siarczku cynowego.**

Bardzo dobry sposób wykrycia antymonu i cyny jest następujący. Siarczki otrzymane oblej *kwasem chloro-wodowym* i ogrzewaj z małą ilością *chloranu potasowego* aż do rozpuszczenia, w razie wydzielonéj siarki przesącz i zobojętniej nadmiarem *ługu sodowego*; — powstanie teraz po dolaniu wyskoku osad antymonianu sodowęgo, więc go odsącz i dmuchawką badaj na **antymon.** Ciecz odsączoną ogrzewaj dla wydalenia wyskoku a po zakwaszeniu kwasem chloro-wodowym wydziel *kwasem siarko-wodowym* **cynę**, jeżeli jest obecną.

Na *platynę* i *złoto* wtedy tylko doświadczaj, jeżeli ciecz pierwotna jest żółtą lub cisawą.

Pt. **Platynę** wykrywa się w rozczynie pierwotnym *chlorkiem amonu*, która wydziela się w postaci osadu żółtego jako chloryd platyniano-amonowy.

Au. **Złoto** osadza się po odsączeniu soli platynowéj za dodaniem rozczynu *siarkanu żelazawego* jako osad cisawo-żółty.

W siarczku amonu nierozpuszczalne siarczki gromady 5 (ołowce) jakoto:

Ib	HgS	**siarczek**	**rtęciowy,**
	PbS	„	**ołowiowy,**
	AgS	„	**srébrowy,**
	CuS	„	**miedziowy,**
	Bi_2S_3	„	**bizmutowy**
	CdS	„	**kadmowy.**

oblej *kwasem azotowym* rozcieńczonym i ogrzewaj. Pozostanie przytém część w nierozpuszczeniu jako osad czarny, powodem tego jest *siarczek rtęciowy.*

W tym razie osad oddziel przez odsączenie od cieczy, opłucz wodą, następnie rozpuść w wodzie królewskiéj i dolej ługu sodowego, przezco wydzieli się *nds rtęci* w postaci osadu żółtego; — lub dolej w nadmiarze *chlorku cynawego* i ogrzewaj, poczém wydzieli się rtęć metaliczna w postaci proszku popielatego, jeżeli w rozczynie **Hg.** obecne było połączenie **rtęci.**

Rozczyn siarczków w kwasie azotowym paruj dla wydalenia nadmiaru kwasu azotowego, rozcieńcz wodą i doświadczaj następującym sposobem:

a) Do jednéj części dodaj *kwasu siarkowego:* powstały osad biały siarkanu ołowiowego, wykaże obecność **Pb.** **ołowiu.**

b) Ciecz od siarkanu ołowiowego odsącz i dolewaj do niéj dopóki *kwasu chloro-wodowego*, dopóki tworzy się osad biały chlorku srébrowego; ten powinien w amonijaku rozpuścić się dokładnie, — jeżeli obecne jest
Ag. **srébro**.

c) Ciecz od chlorku srébrowego odsączoną zmięszaj z *amonijakiem*, — zabarwienie niebieskie cieczy wykaże
Cu. **miédź**. — Z *żelasinkiem potasu* powinien utworzyć się osad lub przynajmniéj zabarwienie cisawe.

d) Jeżeli rozczyn z amonijakiem zmięszany tworzy (oprócz zabarwienia niebieskiego) osad biały; dowodzi to obe-
Bi. cności **bizmutu**.

Dla dokładniejszego przekonania się, rozpuść ten osad w kwasie chloro-wodowym, nadmiar kwasu oddal przez wyparowanie i pozostałość rozléj znaczną ilością wody; przez co powstanie zmącenie białe wydzielonéj soli bizmutowéj zasadowéj.

e) Rozczyn, z którego amonijakiem strącono bizmut, ogrzewaj z *węglanem amonowym* lub *ługiem sodowym*; powstały przeto osad biały świadczy o obe-
Cd. cności **kadmu**.

Osad ten powinien z sodą zmieszany, utworzyć na węglu za pomocą dmuchawki powłokę cisawą daleko się rozszerzającą. — Jako też w kwasie chloro-wodowym rozpuszczony powinien dać po dolaniu *kwasu siarko-wodowego* osad żółty.

Małą część rozczynu oznaczonego przedtém znakiem II, mogącą w sobie zawierać gromadę IV i III (żelazowce i glinowce) zobojętniéj amonijakiem i doléj *siarczku amonu;* powstanie przez to osad, więc całą ilość rozczynu po zobojętnieniu amonijakiem wytrawiaj *siarczkiem amonu* dopóki tworzy się osad; przez co wydzielają się:

II.	FeS	**siarczek żelazawy**	barwą czarną,
	NiS	„ **niklawy**	
	CoS	„ **kobaltawy**	
	MnS	„ **manganezawy**	barwą cielistą,
	ZnS	„ **cynkowy**	barwą białą,
	$\left.\begin{matrix}Al_2\\H_6\end{matrix}\right\}O_6$	**wodnik glinowy**	
	$\left.\begin{matrix}Cr_2\\H_6\end{matrix}\right\}O_6$	**wodnik chromowy**,	barwą popielato-zieloną.

Osad powstały odsącz i obmyj dokładnie wodą (ciecz przesączoną naznacz znakiem III i przechowaj do dalszych badań), po obmyciu

wytrawiaj go na ciepło rozcieńczonym *kwasem solnym;* pozostaje przytém pozostałość czarna, więc może być obecny *kobalt* lub *nikiel*, gdyż siarczki ich są nierozpuszczalne w rozcieńczonym kwasie chloro-wodowym.

Ni. Pozostałość tę rozpuść w wrzącym kwasie azotowym; otrzymany stąd rozczyn zmięszaj z amonijakiem i odsącz jeżeli tego potrzeba (ciecz ta w obec niklu będzie na niebiesko zabarwiona); potém ogrzéwaj z dolanym *ługiem potasowym*, przez co wydzieli się w postaci osadu jasno-zielonego **wodnik niklawy.**

Co. Do cieczy od powyższego osadu oddzielonéj doléj *kwasu siarko-wodowego* i ogrzéj, powstały osad czarny siarczku kobaltu zbierz na sączku i po wyrzażeniu na węglu dodaj go do perły fosforanu lub boranu sodowego, która przez to przybierze po ogrzaniu barwę błękitną, jeżeli obecnym był **kobalt**.

Rozczyn od siarczku niklu i kobaltu odsączony, zakwaś kwasem azotowym i gotuj w celu zniszczenia kwasu siarko-wodowego i utlenienia soli żelazawéj; utworzy się przytém mąt wydzielonéj siarki, więc ją odsącz i do rozczynu doléj *amonijaku* w nadmiarze. W utworzonym teraz osadzie znajdować się może.

IIa.
- $Fe_2O_3 + {}_3H_2O$ **wodnik żelazowy**, barwy cisawo-czerwonéj)
- $Al_2O_3 + {}_3H_2O$ „ **glinowy** „ białéj,
- $Cr_2O_3 + {}_3H_2O$ „ **chromowy** „ popielato-zielonéj.

Osad utworzony, na sączku zebrany, wytrawiaj na zimno *ługiem potasowym*, przezco rozpuści się *wodnik glinowy* i *chromowy.*

Cr. Ciecz tą odsączoną gotuj, przezco wydzieli się barwą popielato-zieloną **wodnik chromowy** (*).

Al₂. Płyn zaś od osadu odsączony zmięszaj z *salmijakiem* i zagotuj, poczém wydzieli się w postaci galarety białéj **wodnik glinowy**.

Fe. W ługu potasowym nierozpuszczalną część rozpuść w małéj ilości kwasu chloro-wodowego i doléj *żelasinku potasu;* poczém powstanie osad niebieski, jeżeli było obecne **żelazo.**

Ciecz od osadu IIa amonijakiem otrzymaną, gotuj z *ługiem potasowym*, dopóki wywięzuje się amonijak.

Powstaje przez to z początku osad biały, wodnika manganezawego, który z powietrzem w styczności przyjmuje barwę cisawą, wodnika manganezowego, — więc go odsącz i jedną część stop z *węglanem sodowym* i *saletrą* na

---

*) Połączenia chromu wtedy tylko obecne być mogą, jeżeli ciecz jest na zielono zabarwioną.

blaszce platynowéj; powstające zabarwienie ciemno-zielone manganezianu potasowego, — udowodni obecność **Mn.** **manganezu.**

Do cieczy od wodnika manganezowego odsączonéj doléj *kwasu siarko-wodowego*; powstały osad biały, dowodzi **Zn.** obecności **cynku.** — Jeżeli osad nie jest białym, badać go należy dla pewności w płomieniu dmuchawki na cynk.

Ciecz przesączoną z nad osadu II sprawionego siarczkiem amonu (po przekonaniu się na blaszce platynowéj o obecności ciał ogniotrwałych) zakwaś kwasem chloro-wodowym i ogrzéwaj, dopóki dokładnie nie ulotni się kwas siarko-wodowy — a jeżeli tego potrzeba wyparuj do mniejszéj pozostałości — potém odsącz od siarki wydzielonéj, zobojętniéj amonijakiem i dopóty ogrzéwaj z *węglanem amonowym*, dopóki tworzy się osad. Powstały osad biały być może:

$$\text{III.}\left\{\begin{array}{ll} \left.\begin{matrix}CO\\Ba\end{matrix}\right\}O_2 & \textbf{węglanem barowym} \\ \left.\begin{matrix}CO\\Sr\end{matrix}\right\}O_2 & \quad\text{"}\quad \textbf{strontowym} \\ \left.\begin{matrix}CO\\Ca\end{matrix}\right\}O_2 & \quad\text{"}\quad \textbf{wapniowym.} \end{array}\right.$$

Osad na sączku wodą wymyty, rozpuść w rozcieńczonym kwasie chloro-wodowym.

a) Do jednéj części płynu doléj rozcieńczonego *kwasu siarkowego*; nie powstał przez to osad, więc tylko wapno w małéj ilości obecne być może; powstał zaś osad, to mogą znajdować się wszystkie 3 powyższe ciała. W takim wypadku ciecz po wydzieleniu się osadu zléj i osad kłuć ze znaczną ilością wody, następnie przesącz i ciecz odsączoną, zobojętniwszy amonija- **Ca.** kiem badaj kwasem szczawiowym na **wapno.**

b) Jeżeli osad kwasem siarkowym sprawiony, nie rozpuścił się w wodzie, więc doléj do drugiéj części płynu *wody gipsowéj:* powstał osad dopiero po niejakim czasie, świadczy to o obecności tylko *strontu*, utworzy się zaś osad natychmiast, więc także *bar* obecnym być może. W razie ostatnim doléj do nowéj ilości cieczy kwasu *fluoro-krzemowego* i trochę ogrzéj; osad powstały krystaliczny, który dopiero po dłuższém staniu osadza się dokładnie, dowodzi bytności **soli** **Ba.** **barowéj.**

c) Część znowu inną cieczy odparuj prawie aż do suchości, obléj na miseczce porcelanowéj wyskokiem i zapal, — lub trochę téj pozostałości włóż na drucie platynowym w płomień bezbarwny lampy Bunsena; jeżeli

płonąć będzie barwą karmazynowo-czerwoną, obecnym
Sr. jest **stront**.

Część cieczy od węglanów III odsączonéj, zmieszaj z *fosforanem sodowym* i ogrzéwaj, powstanie po niejakim czasie osad biały, krystaliczny, wykaże to obecność **magnu**.
Mg.

Jeżeli rozczyn nie zawierał w sobie magnu, natenczas drugą część cieczy od osadu III odsączonéj, do któréj nie dolano fosforanu sodowego, odparuj do suchości i wypraż dla wydalenia soli amonowych; — pozostałość rozdziel na dwie części.

a) Jedną część rozpuść w małéj ilości wody i zmieszaj z nadmiarem *kwasu winowego* lub z *chlorkiem platynowym* — powstanie w pierwszym razie, mianowicie po dolaniu wyskoku, osad biały, krystaliczny, lub w drugim żółty, wykaże to obecność **soli potasowéj**.
K.

b) Drugą część wyżéj otrzymanéj pozostałości ogrzewaj na drucie platynowym w płomieniu lampy Bunsena. Jeżeli nada ostatniemu *barwę żółtą*, lub jeżeli część w wodzie rozpuszczona sprawi za dolaniem pyro-antymonianu potasowego osad krystaliczny, natenczas obecną jest **sól sodowa**.
Na.

Jeżeli rozczyn zawiera sól magnową, wtedy ciecz otrzymaną od osadu III, — do któréj nie dolano fosforanu sodowego i która nie zawiera w sobie siarkanów, — wyparuj do suchości i wypraż, przezco sole magnowe zamienią się w nierozpuszczalny we wodzie *nds magnu*. Massę wyprażoną rozpuść w wodzie, przesącz i doświadczaj na potasowce. Jeżeli rozczyn zawiera obok soli magnowéj także siarkany, w tym razie doléj do rozczynu jeszcze trochę kwasu siarkowego, paruj do suchości i wyżarz; pozostałość otrzymaną rozpuść w wodzie i z niéj octanem barowym wydziel kwas siarkowy. Ciecz odsączoną wyparuj do suchości i wypraż powtórnie w tygielku platynowym, pozostałość rozpuść w wodzie, i ciecz doświadczaj jak wyżéj na *potasowce*.

Do cieczy pierwotnéj doléj ługu potasowego i trochę ogrzéj. — wywiąże się woń amonijakalna, jak równie tworzyć się będą białe obłoczki za zbliżeniem pręcika szklannego zwilżonego kwasem octowym lub chloro-wodowym, — obecną jest **sól amonowa**.
NH_3.

B. Wykrycie kwasów.

Kwas arsenawy i *arsenowy* wykazane zostały przy śledzeniu na zasady.

Bezwodnik węglowy, *siarkawy* i *kwas siarko-wodowy* wykryte zostały przy zakwaszeniu cieczy kwasem chloro-wodowym, po burzeniu i właściwéj woni.

Do części cieczy pierwotnéj po zobojętnieniu amonijakiem, — doléj *chlorku barowego*, (lub w obecności soli srébrowéj, oło-

wiowéj, rtęciawéj, użyj azotanu barowego). Jeżeli powstanie osad, mogą być obecne:

kwas siarkowy
„ **węglowy**
„ **arsenowy**
„ **borowy**
„ **fosforowy**

a) Do osadu doléj *kwasu chloro-wodowego* (jeżeli użyto azotanu barowego, natenczas użyj kwasu azotowego): powstałe burzenie wykaże **bezwodnik węglowy**. — CO_2

b) Jeżeli osad dokładnie się rozpuszcza, — kwasu siarkowego niema; w przeciwnym zaś razie udowadnia się obecność **kwasu siarkowego**. — $\left.\begin{matrix}SO_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_2$

c) Ciecz odsączoną od poprzedzającego osadu, podziel na dwie części, jedną wyparuj do małéj pozostałości, obléj wyskokiem i zapal; płomień zielony wykaże obecność **kwasu borowego**. — $\left.\begin{matrix}Bo\\H_6\end{matrix}\right\}O_6$

d) Drugą zaś część płynu zobojętniéj nadmiarem amonijaku i doléj siarkanu magnowego; powstały osad biały, w razie nieobecności kwasu arsenowego, wskaże **kwas fosforowy**. — $\left.\begin{matrix}PO\\H_3\end{matrix}\right\}O_3$

Jest zaś kwas arsenowy obecnym, więc go należy pierwiéj wydzielić kwasem siarko-wodowym, a następnie dopiéro badać na kwas fosforowy.

Jeżeli kwas fosforowy chcesz wykryć w rozczynie kwaśnym obok zasad, które z kwasem siarko-wodowym lub siarczkiem amonu tworzą siarczki w wodzie nierozpuszczalne; wydziel wprzód takowe z rozczynu, a następnie dopiero badaj jak powyżej, na kwas fosforowy.

Znajdują się w rozczynie także wapniowce, więc i te należy wydzielić kwasem siarkowym dodawszy wyskoku; a po odsączeniu i wyparowaniu wyskoku, badać ciecz pozostałą na kwas fosforowy.

Jest w rozczynie połączenie glinu obecne, więc go wprzód oddalić należy z rozczynu ługu potasowego za pomocą krzemianu potasowego, nim do śledzenia na kwas fosforowy przystąpić można. — Lub rozczyn zawierający w sobie połączenie glinu miesza się, po zagotowaniu z kwasem chloro-wodowym, z taką ilością kwasu winowego, aby późniéj glin pozostał w rozczynie, gdy dolany siarkan magnowy z amonijakiem osadzi tylko fosforan magnowo-amonowy. — Lub do rozczynu niezbyt kwaśnego dodaje się nadmiar octanu amonowego a następnie chlorku żelazowego, aby ciecz przybrała barwę czerwonawą i gotuje się; przezco wydziela się cała ilość kwasu fosforowego z żelazem i glinem. Ciecz wrzącą odsącza się, osad na sączku wymywa wodą gorącą i następnie gotuje się go z ługiem potasowym, odsącz, miesza się teraz z taką ilością kwasu winowego, aby wodnik glinowy pozostał w rozczynie, gdy kwas fosforowy — po dolaniu rozczynu składającego się z siarkanu magnowego salmijaku i amonijaku — wydziela się.

W rozczynie kwaśnym najłatwiéj wykrywa się kwas fosforowy *molibdenianem amonowym* po żółtym osadzie, który się tworzy mianowicie w czasie gotowania.

Chlorki wykryć można dolewając do rozczynu pierwotnego *azotanu srebrowego*, po osadzie białym, sérowatym, w kwasie azotowym nierozpuszczalnym, jednak w amonijaku łatwo rozpuszczalnym.

Kwas azotowy wykryjesz przez dodanie do cieczy pierwotnéj kwasu siarkowego zgęszczonego i wpuszczenie do téjże cieczy kryształu *siarkanu żelazawego*; zabarwienie ciemno-cisawe około kryształu, wykaże ci obecność kwasu azotowego.

Bieg rozbioru jakościowego ciał w wodzie nierozpuszczalnych, w kwasach zaś rozpuszczalnych.

W wodzie nierozpuszczalne ciała staraj się kolejno kwasem solnym, azotowym lub wodą królewską zamienić w stan rozpuszczalny. — Niektóre ciała wywięzują podczas gotowania z kwasem solnym *chlor* jakoto: azotany, chlorany, chromany, manganeźiany, nadniedokwasy; jakotéż tlenek manganezowy i t. d.

Rozczyn otrzymany przez wytrawienie ciała w kwasie odpowiednym badaj na zasady tak, jak każdy rozczyn zawierający w sobie ciała w wodzie rozpuszczalne.

Najprzód rozczyn niezbyt kwaśny (nadmiar kwasu wyparowaniem oddalić należy), zmieszaj z *kwasem siarko-wodowym* jak na stron. 11, — utworzony osad doświadczaj jak tam pierwiéj powiedziano.

Ciecz odsączoną od osadu (sprawionego kwasem siarko-wodowym) zobojętnij amonijakiem i bez względu na to czy tworzy się osad czyli téż nie, doléj *siarczku amonu*. Zawiera ciało doświadczane fosforany lub borany wapniowców, więc sole te obok ciał gromady 4 i 3 także opadną z rozczynu kwaśnego po dolaniu amonijaku i siarczku amonu. Dla wyśledzenia ich odsącz utworzony osad, wymyj i rozpuść go w kwasie azotowym; do części rozczynu tego doléj kwasu siarkowego rozcieńczonego, powstanie przezto osad biały, obecnym być może **bar, stront** lub **wapń**.

Osad powstały odsącz i wytraw go dużą ilością wody, następnie otrzymany przesącz, doświadczaj szczawianem amonowym na *wapno*; osad w wodzie nierozpuszczalny po wymyciu wyżarz i w tyglu platynowym stop z *węglanem sodowym*; massę stopioną wymyj dokładnie wodą i doświadczaj pozostałość — mogącą składać się z węglanu barowego i strontowego — na obie te zasady.

Ciecz od siarkanów wapniowców odsączoną zmieszaj z nadmiarem amonijaku i doświadczaj na *żelazowce* i *glinowce*, mając przytém wzgląd na to, iż kwas fosforowy jako téż borowy w osadzie tym znajdować się może; jak to na stronie 18 podano.

Wykrycie innych ciał uskutecznia się posobem wiadomym.

Bieg rozbioru jakościowego ciał w wodzie i w kwasach trudno lub wcale nierozpuszczalnych.

Ważniejsze z tych ciał są:

siarkan barowy, siarkan strontowy,
siarkan wapniowy, siarkan ołowiowy,
chlorek srébra, niektóre fluorki,
jako téż mocno zarzone fosforany i arseniany.

Chlorek srébrowy i *siarkan ołowiowy* przyjmują siarczkiem amonu oblane barwę czarną; gdy siarkan barowy, strontowy i wapniowy żadnéj nie doznaje zmiany.

Chlorek srébrowy rozróżnisz od siarkanu ołowiowego po tém, że pierwszy w rurce odczynnikowéj ogrzany topnieje, ostatni zaś nie. Chlorek srébrowy wyda w płomieniu dmuchawki na węglu z sodą ogrzany srébro metaliczne, siarkan ołowiowy zaś daje pod temi warunkami kuleczkę ołowiu.

Nie sprawia siarczek amonu w ciele badaném zmiany, natenczas stop go po sproszkowaniu z węglanem sodowym w tyglu porcelanowym i massę po oziębieniu wyługuj wodą; w cieczy przesączonéj znajdować się będzie kwas siarkowy jako *siarkan sodowy*, który wykryjesz po osadzie białym, tworzącym się za dolaniem chlorku barowego do rozczynu zakwaszonego kwasem solnym.

Część po stopieniu wwodzie nierozpuszczalna zawiera — węglan *barowy*, *wapniowy* lub *strontowy*. Te po wymyciu wodą rozpuść w kwasie solnym:

a) Do jednéj części doléj wody gipsowéj; powstanie osad biały, wykaże to obecność *baru* lub *strontu*. Te rozróżnisz kwasem fluoro-krzemowym, gdyż z tym odczynnikiem tworzą połączenia barowe osad biały, krystaliczny, — strontowe zaś nie dają z nim osadu.

b) Do innéj części doléj amonijaku w nadmiarze, potém szczawianu amonowego; utworzy się osad biały, więc *wapno* było obecne.

Fluorki nierozpuszczalne w zgęszczonym kwasie siarkowym stop w stanie sproszkowanym z węglanem sodowym; massę wyługuj wodą; do rozczynu doléj węglanu amonowego, dla strącenia kwasu krzemowego; ciecz przesączoną zakwaś w naczyniu platynowym kwasem chloro-wodowym, a po ulotnieniu się bezwodnika węglowego zobojętniéj ją amonijakiem i doléj chlorku wapniowego dla wydzielenia fluorku wapniowego. Wydzielony osad zbierz na sączku i badaj go kwasem siarkowym na kwas fluoro-wodowy sposobem wiadomym z chemii ogólnéj.

Fosforany lub arseniany mocno wyżarzone rozpuszczają się w wrzącym kwasie siarkowym i powyższym sposobem mogą być

poznane. Jeżeli kwasy powyższe są połączone z barem, strontem lub ołowiem, natenczas rozkładają się w kwasie siarkowym częściowo, pozostając w nierozpuszczeniu jako siarkany.

Bieg rozbioru jakościowego krzemianów.

Niektóre krzemiany w stanie sproszkowanym rozpuszczają się podczas ogrzania w zgęszczonym kwasie solnym, przyczém wydziela się kwas krzemowy w postaci galarety. W takowym razie odparuj wszystko aż do suchości, aby kwas krzemowy zamienił się w odmianę w wodzie nierozpuszczalną, potém oblej wysuszoną massę wodą kwasem solnym zakwaszoną, przytém pozostanie *kwas krzemowy* w nierozpuszczeniu, gdy w rozczynie przesączonym znajdować się będą w doświadczaném ciele zawarte kwasy i zasady, które sposobem znanym badaj.

Krzemiany nierozkładalne w kwasie solnym potrzeba roztworzyć przez stopienie z węglanem potasowym i sodowym. W tym celu zmięszaj dokładnie sproszkowany krzemian z 5iu częściami węglanu potasowego i 4 węglanu sodowego, i w tyglu platynowym stop; po ostudzeniu wyługuj massę wodą kwasem solnym zakwaszoną, przesącz i ciecz kwaśną odparuj aż do suchości, przez co kwas krzemowy po oblaniu wodą zakwaszoną pozostanie w nierozpuszczeniu, gdy inne kwasy i zasady przejdą w rozczyn i znanymi sposobami badać ich możesz.

Rozumié się przez się, iż w krzemianach roztworzonych węglanem potasowym i sodowym, potasu i sodu śledzić nie można. W takowym razie nic innego nie pozostaje, jak nową ilość krzemianu doświadczanego w tyglu platynowym roztworzyć kwasem fluorowodowym; pozostałą massę wytrawić kwasem siarkowym lub solnym dla zamienienia fluorków na siarkany lub chlorki i daléj jak wiadomo badać na kwasy i zasady.